

Влияние температуры на зависимость « pCa -напряжение» волокон из быстрых и медленных скелетных мышц

Дрёмина Н.В.^{1,2}

Научный руководитель: Копылова Г.В.², к.б.н., старший научный сотрудник

¹Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет

²Институт иммунологии и физиологии УрО РАН

¹jakobian.nabla2013@yandex.ru; ²g.kopylova@iip.uran.ru

Сократительная активность скелетных мышц определяется составом изоформ тяжелых цепей миозина (ТЦМ) и регулируется уровнем внутриклеточного кальция. Волокна, содержащие медленную (I) изоформу ТЦМ обладают меньшей скоростью укорочения, чем волокна, экспрессирующие быстрые (IIa, IIb и IIc/x) изоформы ТЦМ. Кальциевая активация сокращения быстрых и медленных волокон различна [1, 2] и зависит от температуры [3]. Экспрессия изоформ миозина меняется при изменении нагрузки и при патологиях [4].

Мы исследовали значение изоформ ТЦМ для кальциевой регуляции сокращения волокон быстрой (*m. psoas*) и медленной (*m. soleus*) скелетных мышц кролика с помощью экспериментов на скинированных волокнах методом скачка температуры [5]. ТЦМ из *m. psoas* были преимущественно представлены IIx и IIb изоформами, в *m. soleus* преобладала I изоформа ТЦМ.

При скачке температуры с 5°C до 30°C в медленных и быстрых волокнах обнаружен рост напряжения в 2.6 и 2.8 раз, соответственно, но при этом жесткость волокон из *m. psoas* увеличилась только на 15%, что соответствует литературным данным; а из *m. soleus* – в 2 раза. Этот результат говорит о том, что при увеличении температуры рост напряжения в быстрых волокнах обеспечивается увеличением головок миозина в стереоспецифическом состоянии [6], а в медленных волокнах достигается вовлечением во взаимодействие большего количества поперечных мостиков. С ростом температуры увеличивается кальциевая чувствительность жесткости и напряжения волокон (Рис. 1).

Таким образом, можно предположить, что молекулярный механизм генерации силы в быстрых и медленных скелетных мышцах отличается, а кальциевая регуляция сокращения имеет свои особенности. Различия связаны с особенностями функционирования быстрых и медленных скелетных мышц и имеют значение для адаптации в норме и при патологиях, связанных с изменением изоформного состава миозина (гипертиреоз, сахарный диабет и т.д.).

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 16-14-10044.

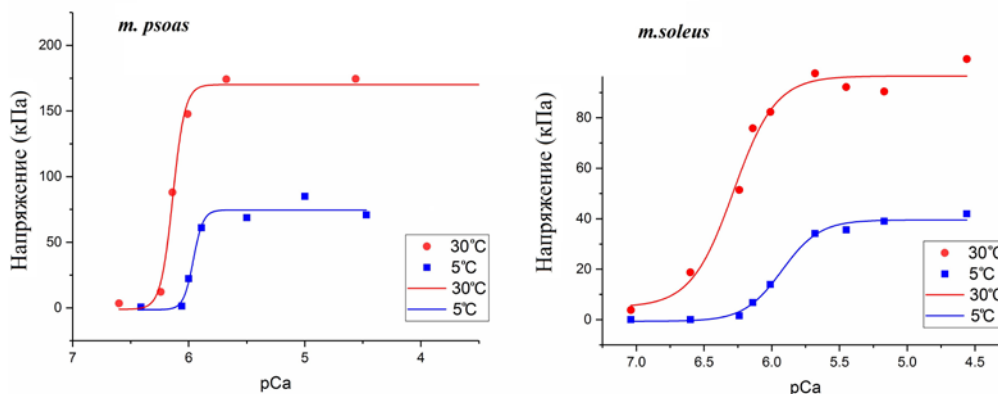


Рисунок 1 – Влияние температуры на зависимость « pCa -напряжение» волокон из быстрых (*m. psoas*) и медленных (*m. soleus*) скелетных мышц кролика.

Литература

1. Mounier Y., Holy X., Stevens L. *Pflügers Arch.* **415**, 136-41 (1989).
2. Laszewski-Williams B., Ruff R.L., Gordon A.M. *Am. J. Physiol.* **256**, 420-7 (1989).
3. Stephenson D.G., Williams D.A. *J Physiol.* **317**, 281-302 (1981).
4. Schiaffino S., Reggiani C. *Physiol Rev.* **91**, 1447-531 (2011)
5. Bershitsky S.Y., Tsaturyan A.K. *J. Physiol.* **540**, 971-88 (2002).
6. Bershitsky S.Y., Tsaturyan A.K., Bershitskaya O.N., et al. *Nature.* **388**, 186-90 (1997).